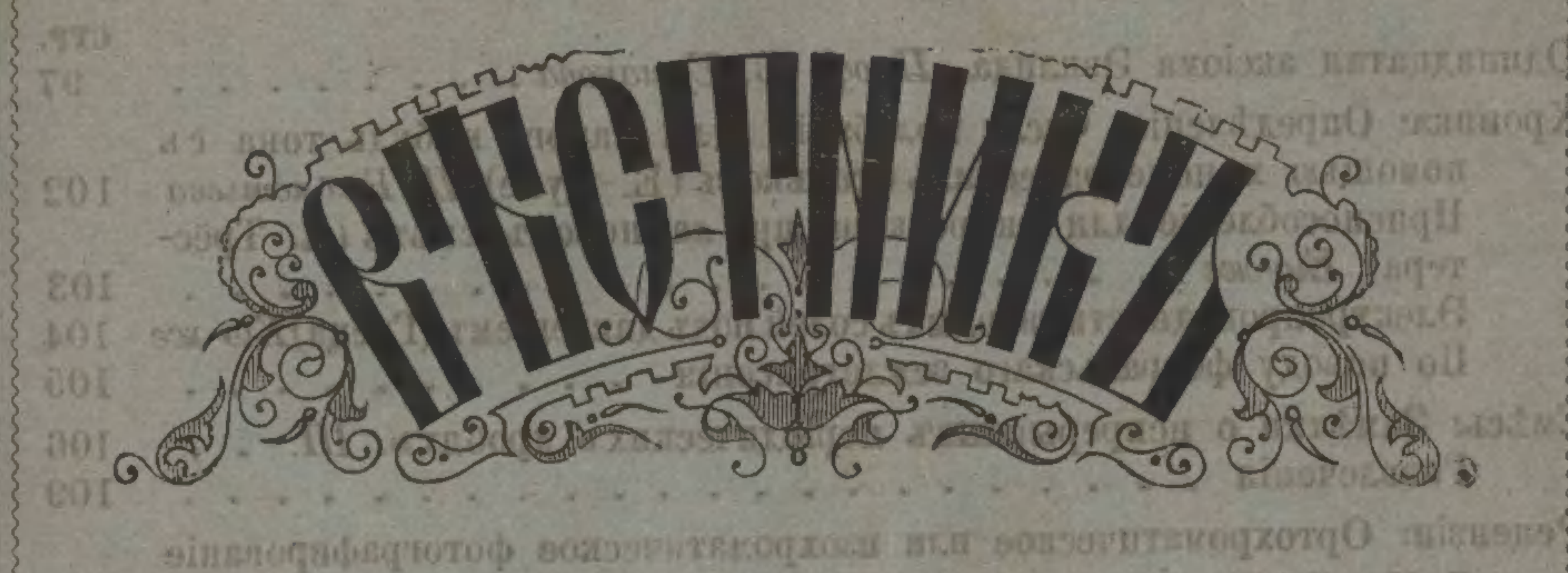
№ 17.



ОПЫТНОЙ ФИЗИКИ

и

ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ,

Издаваемый Э. К. Шпачинскимъ.

2-го семестра № 5-й.

Адресъ Редакціи: Кіевъ, Нижне-Владимірская, д. № 19.

КІЕВЪ.
Типографія Е. Т. Керерь, аренд. Н. Пилющенко и С. Бродовскимъ.
1887.

СОДЕРЖАНІЕ.

№ 17.

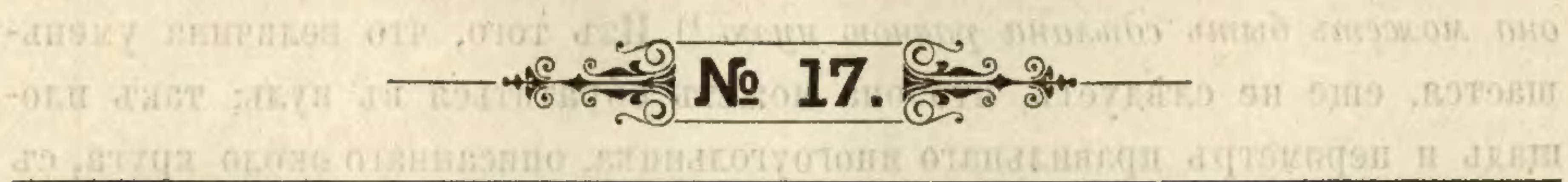
РЕДАКЦІЯ

ВѢСНИКА ОПЫТНОЙ ФИЗИКИ И ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ

приглашаетъ всѣхъ преподавателей и любителей физико-математическихъ наукъ, равно какъ и учащихся принимать участіе въ журналѣ въ качествѣ сотрудниковъ-корреспондентовъ.

Авторамъ статей, помѣщенныхъ въ журналѣ, редакція высылаетъ безплатно не болѣе 5 экземпляровъ тѣхъ номеровъ журнала, въ которыхъ эти статьи напечатаны. Авторы, желающіе имѣть отдѣльные оттиски своихъ статей, помѣщаемыхъ въ журналѣ, принимаютъ на себя всѣ расходы изданія и пересылки.

ВѢСТНИКЪ ОПЫТНОЙ ФИЗИКИ и ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ.



№ 17.

II Сем. 25 Февраля 1887 г. № 5.

Одинадцатая аксiома Эвклида.

В. П. Ермакова.

Въ начальной геометрiи прежде всего излагаются теоремы о смежныхъ и противоположныхъ углахъ; далѣе излагаются свойства перпендикуляровъ и наклонныхъ и условiя равенства треугольниковъ. Послѣ этого приступаютъ къ изложенiю теорiи параллельныхъ линiй. Но здѣсь встрѣчается большое затрудненiе: Эвклидъ, за 270 лѣтъ до Р. Х., первый изложившiй геометрiю въ системѣ, при изложенiи теорiи параллельныхъ линiй вводитъ новую аксiому, которая выражается слѣдующимъ образомъ:

Если двѣ прямыя линiи пересѣкаются третьей такъ, что сумма внутреннихъ угловъ, лежащихъ по одну сторону сѣкущей, не равна двумъ прямымъ угламъ, то прямыя линiи по достаточномъ продолженiи встрѣтятся.

Эта аксiома можетъ быть замѣнена другою ей равносильною, напр., слѣдующею:

Перпендикуляръ и наклонная встрѣчаются.

Еще въ иной формѣ эта аксiома можетъ быть выражена такъ:

Чрезъ данную точку можно провести только одну прямую линiю, параллельную данной прямой линiи.

Эта аксiома Эвклида по счету одинадцатая (въ нѣкоторыхъ спискахъ двѣнадцатая).

Необходима ли въ теорiи параллельныхъ линiй новая аксiома, и нельзя ли одинадцатую аксiому Эвклида доказать при помощи прежнихъ аксiомъ и опредѣленiй, введенныхъ въ начальную геометрiю?

Этотъ вопросъ занимаетъ математиковъ до сихъ поръ. Многіе старались доказать одинадцатую аксіому Эвклида, но всѣ доказательства оказались ошибочны. Ошибки въ доказательствахъ были троякаго рода:

1. Нѣкоторыя доказательства основаны на употребленіи безконечно большихъ величинъ; но съ такими величинами можно доказать, что угодно, напр., 2=3. Подобное доказательство встрѣчается въ геометріи Буссе.

2. Въ другихъ доказательствахъ встрѣчается слѣдующее ошибочное разсужденіе: *такъ какъ такая-то величина постепенно уменьшается, то она можетъ быть сдѣлана равною нулю* [1]. Изъ того, что величина уменьшается, еще не слѣдуетъ, что она можетъ обратиться въ нуль; такъ площадь и периметръ правильнаго многоугольника, описаннаго около круга, съ возрастаніемъ числа сторонъ уменьшаются, но никогда не обращаются въ нуль

3. Въ нѣкоторыхъ доказательствахъ говорится о точкѣ, постепенно удаляющейся по прямой линіи въ одну сторону. Въ этомъ случаѣ приходятъ къ тому ложному заключенію, что точка должна удалиться въ безконечность.

Неудача безчисленнаго множества доказательствъ должна уже убѣждать въ томъ, что одинадцатая аксіома Эвклида не можетъ быть доказана.

Но если одинадцатая аксіома не является слѣдствіемъ прежнихъ аксіомъ и опредѣленій, введенныхъ въ начальную геометрію, то она можетъ быть отброшена и замѣнена другимъ положеніемъ, противоположнаго смысла, напр., слѣдующимъ:

Чрезъ данную точку можно провести цѣлый пучекъ прямыхъ линій, не встрѣчающихъ данной прямой линіи.

Это положеніе можетъ быть выражено также слѣдующимъ образомъ:

Перпендикуляръ и наклонная могутъ встрѣтиться и не встрѣтиться, что зависитъ отъ угла наклоненія и отъ разстоянія.

Принявъ это послѣднее положеніе въ основаніе теоріи параллельныхъ линій, профессоръ Казанскаго университета Лобачевскій 50 лѣтъ тому назадъ написалъ, такъ называемую, *воображаемую геометрію.*

Если бы положеніе или аксіома Лобачевскаго была ложною, то это обстоятельство обнаружилось бы въ самой геометріи: при изложеніи мы непремѣнно встрѣтили бы два результата, противорѣчащіе одинъ другому.

---

[1]) Подобную ошибку дѣлаетъ профессоръ Ващенко-Захарченко въ сочиненіи „Элементарная геометрія въ объемѣ гимназическаго курса" при доказательствѣ теоремы Лежандра (страница 48-я, предложеніе 91). Доказавъ, что углы CAB, DAB, D'AB, D''AB, уменьшаются, и ничего больше, авторъ выводитъ отсюда заключеніе, что такой уголъ можетъ быть сдѣланъ какъ угодно малымъ. *Прим. автора.*

Но воображаемая геометрія представляетъ стройное цѣлое и не заключаетъ противорѣчій. Поэтому съ точки зрѣнія *отвлеченнаго разума* аксіома Лобачевскаго такъ-же законна и возможна, какъ и аксіома Эвклида. Такъ разсуждаетъ Лобачевскій и приходитъ къ тому заключенію, что одинадцатая аксіома Эвклида не можетъ быть доказана, т. е., что въ истинности этой аксіомы насъ убѣждаетъ только опытъ.

Но Лобачевскій убѣдилъ лишь немногихъ, и новыя доказательства одинадцатой аксіомы Эвклида продолжаютъ появляться до послѣдняго времени.

Согласимся, что доводы Лобачевскаго мало убѣдительны. Въ чемъ же заключается главное недоразумѣніе? Попробуемъ возможно обстоятельно отвѣтить на этотъ вопросъ.

Фигуры начальной геометріи чертятся на плоскости; основныя теоремы главнымъ образомъ доказываются наложеніемъ однихъ фигуръ на другія. Плоскость можетъ быть опредѣлена какъ поверхность, обладающая слѣдующими двумя свойствами:

1) *Плоскость есть поверхность однородная во всѣхъ своихъ частяхъ и по всѣмъ направленіямъ, такъ что одна часть этой поверхности можетъ быть наложена на другую безъ разрывовъ и безъ растяженій;*

2) *плоскость есть поверхность безграничная.*

Легко видѣть, что только эти два свойства необходимы и достаточны для доказательства свойствъ перпендикуляровъ и наклонныхъ, условій равенства треугольниковъ и другихъ теоремъ до теоріи параллельныхъ линій.

Теперь является вопросъ: вполнѣ ли опредѣляется плоскость двумя указанными выше свойствами, и нѣтъ ли другой поверхности, обладающей тѣми же свойствами?

Но прежде чѣмъ отвѣтить на этотъ вопросъ, скажемъ нѣсколько словъ вообще о поверхностяхъ и о фигурахъ на нихъ начерченныхъ.

Геометрію можно изучать не только на плоскости, но и на всякой другой поверхности. Прямымъ линіямъ на плоскости соотвѣтствуютъ на кривой поверхности *кратчайшія линіи*, или такъ называемыя *геодезическія линіи*. Свойства фигуръ, начерченныхъ на поверхности, вполнѣ обусловливаются свойствами самой поверхности.

Свойства фигуръ, начерченныхъ на поверхности, не измѣняются отъ гнутія самой поверхности. Въ самомъ дѣлѣ, если мы будемъ гнуть поверхность, но не будемъ ее растягивать, то при этомъ углы, стороны и площадь начерченной на ней фигуры не измѣняются.

Но, выгибая плоскость, мы можемъ превратить ее въ поверхность цилиндра или въ поверхность конуса. Поэтому геометрія на поверхности цилиндра и геометрія на поверхности конуса будетъ та же самая какъ и геометрія на плоскости; разница только въ томъ, что прямыя линіи плоскости превращаются въ кратчайшія линіи на поверхности цилиндра. Поэтому поверхность цилиндра и конуса можно считать тожественною съ плоскостью. Указанныя выше два отличительныя свойства плоскости могутъ быть распространены на поверхность цилиндра и конуса. Въ самомъ дѣлѣ, одна часть поверхности цилиндра можетъ быть наложена на другую безъ разрывовъ и безъ растяженій при помощи однихъ сгибаній; кромѣ того поверхность цилиндра безгранична. Кромѣ поверхностей цилиндра и конуса есть еще много другихъ поверхностей, могущихъ быть наложенными на плоскость; всѣ такія поверхности съ нашей точки зрѣнія можно назвать *плоскими поверхностями*.

Поверхность шара есть поверхность однородная во всѣхъ своихъ частяхъ и по всѣмъ направленіямъ; одна часть этой поверхности можетъ быть наложена на другую безъ разрывовъ и растяженій. Но поверхность шара есть поверхность ограниченная, замкнутая сама въ себѣ, и этимъ свойствомъ поверхность шара отличается отъ плоскости. На поверхности шара нѣтъ параллельныхъ кратчайшихъ линій, такъ какъ двѣ такія линіи всегда пересѣкаются въ двухъ точкахъ.

Кромѣ плоскости и поверхностей, на нее накладывающихся, могутъ ли существовать другія поверхности, обладающія двумя указанными выше свойствами?

Мало начитанные математики готовы отвѣтить на этотъ вопросъ отрицательно, и въ этомъ заключается причина недоразумѣнія, въ силу которой многіе и до сихъ поръ стремятся доказать одинадцатую аксіому Эвклида. Въ самомъ дѣлѣ, если бы кромѣ плоскости и поверхностей, на нее накладывающихся, не было никакой другой поверхности, безграничной и однородной во всѣхъ своихъ частяхъ, то это означало бы, что плоскость двумя указанными выше свойствами вполнѣ опредѣляется; но въ такомъ случаѣ, кромѣ безспорныхъ начальныхъ аксіомъ, при дальнѣйшемъ изложеніи геометріи не было бы надобности въ новыхъ аксіомахъ.

Италіанскій математикъ Бельтрами [1]) показалъ, что кромѣ плоскости

[1]) *Beltrami*. Teoria fondamentale degli Spazii di Curvature constante. Annali di Mat., Ser. II, T. II, 1886.
Teorema di geometria pseudosferica. Giornale di Mat. Vol X. 1872.
Sulla superficie di rotazione che serve di tipo alle superficie pseudosferiche. Giornale di Mat. Vol. X. 1872 *Прим. автора.*

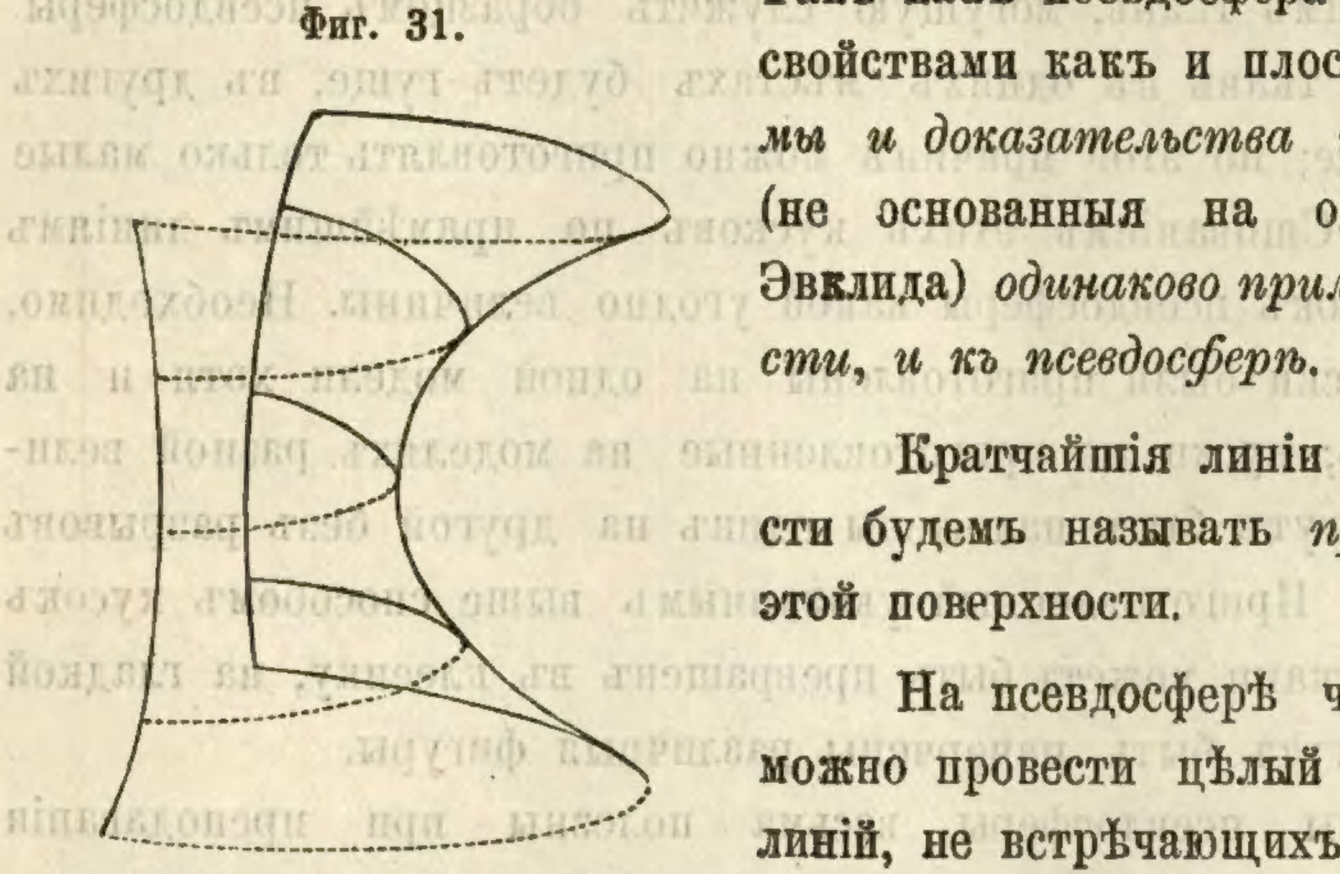
и поверхностей, на нее накладывающихся, существуютъ еше другія поверхности, которыя не могутъ быть совмѣщены съ плоскостію, но обладаютъ тѣми-же свойствами, т. е. онѣ безграничны и однородны во всѣхъ частяхъ. Такія поверхности Бельтрами назвалъ *псевдосферическими.*

Псевдосфера есть поверхность безграничная и однородная во всѣхъ своихъ частяхъ и по всѣмъ направленіямъ, такъ что одна часть этой поверхности можетъ быть наложена на другую безъ разрывовъ и безъ растяженій.

Псевдосфера не можетъ быть наложена на плоскость.

Небольшая часть псевдосферы имѣетъ сѣдлообразную форму (фиг. 31).

Фиг. 31.



Такъ какъ псевдосфера обладаетъ тѣми же свойствами какъ и плоскость, то *всѣ теоремы и доказательства начальной геометріи* (не основанныя на одинадцатой аксіомѣ Эвклида) *одинаково приложимы и къ плоскости, и къ псевдосферѣ.*

Кратчайшія линіи на данной поверхности будемъ называть *прямѣйшими* линіями этой поверхности.

На псевдосферѣ чрезъ данную точку можно провести цѣлый пучокъ прямѣйшихъ линій, не встрѣчающихъ данной прямѣйшей линіи. Двѣ непересѣкающіяся прямѣйшія линіи псевдосферы, начиная отъ ихъ кратчайшаго разстоянія, расходятся въ обѣ стороны. Сумма угловъ треугольника, начерченнаго на псевдосферѣ, меньше двухъ прямыхъ угловъ. Изъ сказаннаго слѣдуетъ, что одинадцатая аксіома Эвклида не приложима къ псевдосферѣ.

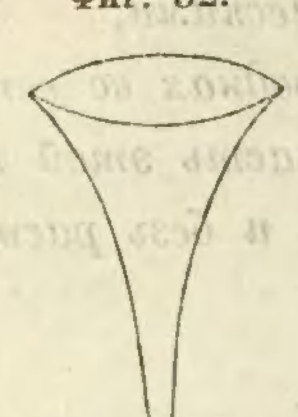
Лобачевскій, создавая особенную геометрію, назвалъ ее воображаемою, потому что полагалъ, что она существуетъ только въ воображеніи. Мы видимъ здѣсь, что эта геометрія выражаетъ свойства фигуръ, начерченныхъ на дѣйствительно существующей поверхности—на псевдосферѣ.

Теперь становится яснымъ, почему одинадцатая аксіома Эвклида не можетъ быть доказана при помощи первоначальныхъ аксіомъ и опредѣленій. Въ самомъ дѣлѣ, доказавъ эту аксіому, мы вмѣстѣ съ тѣмъ доказали бы ее и для псевдосферы, т. е. получили бы очевидную нелѣпость.

Такимъ образомъ *одинадцатая аксіома Эвклида служитъ отличительнымъ признакомъ плоскости отъ псевдосферы.*

Какъ плоскости, такъ и псевдосферѣ сгибаніемъ можно придавать различную форму; удобнѣе всего превратить псевдосферу въ поверхность вращенія; въ такомъ случаѣ псевдосфера имѣетъ форму бокала (фиг. 32) съ безконечно длинною и суживающеюся ножкою [1]). Легко вычертить кривую, отъ вращенія которой получается псевдосфера [2]). Дѣло искуснаго токаря по данному чертежу приготовить модель. На этой модели отмѣтимъ небольшую площадь четыреугольной формы; покроемъ эту площадь нитями по одному направленію и переплетемъ по другому направленію. Такимъ образомъ получимъ ткань, могущую служить образцомъ псевдосферы. Эта ткань въ однихъ мѣстахъ будетъ гуще, въ другихъ рѣже; по этой причинѣ можно приготовлять только малые куски псевдосферы. Сшиваніемъ этихъ кусковъ по прямѣйшимъ линіямъ можно получить кусокъ псевдосферы какой угодно величины. Необходимо, впрочемъ, чтобы куски были приготовлены на одной модели хотя и на разныхъ ея частяхъ; куски же приготовленные на моделяхъ разной величины, вообще не могутъ быть наложены одинъ на другой безъ разрывовъ и безъ растяженій. Приготовленный указаннымъ выше способомъ кусокъ псевдосферической ткани можетъ быть превращенъ въ клеенку, на гладкой сторонѣ которой могутъ быть начерчены различныя фигуры.

Фиг. 32.



Такіе образцы псевдосферы весьма полезны при преподаваніи геометріи. На этихъ образцахъ мы наглядно убѣждаемся, что псевдосфера обладаетъ тѣми же свойствами какъ и плоскость—безграничностью и однородностью во всѣхъ частяхъ, но что, не смотря на это, обыкновенная теорія параллельныхъ линій не примѣнима къ псевдосферѣ.

Хроника.

Опредѣленіе числа колебаній для какого нибудь тона съ помощью манометрическихъ огоньковъ. (Е. Думе [3]).

Авторъ для опредѣленія числа колебаній какого нибудь тона фотографировалъ манометрическіе огоньки. Для этой цѣли онъ пользовался

---

[1]) Профессоръ Ващенко-Захарченко въ сочиненіи „Начала Евклида" ошибается, говоря, что часть псевдосферической поверхности можно получить вращеніемъ полуокружности (страница 65-я, фиг. 41). *Прим. автора.*

[2]) Кривая линія, уравненіе которой

$$y=\sqrt{a^2-x^2}-a\log\left(\frac{a}{x}+\sqrt{\frac{a^2}{x^2}-1}\right),$$

вращеніемъ около оси y описываетъ поверхность псевдосферы.

[3]) *E. Doumer.* Compt. rend. 103. p. 340. 1887. *Прим. автора.*

камеръ-обскурой, нѣсколько продолговатой въ ширину, внутри которой находились салазки для укрѣпленія на нихъ рамы съ чувствительной пластинкой. Салазки могли автоматически или же отъ руки передвигаться передъ объективомъ. Пунктированіе происходило черезъ перестановку объектива, или еще лучше черезъ передвиженіе манометрическихъ огоньковъ. Авторъ совѣтуетъ брать объективъ съ очень малымъ фокуснымъ разстояніемъ; пламена должны быть по возможности интенсивны. Нужно собственно фотографировать два пламени заразъ, изъ которыхъ одно получается отъ какого нибудь тона съ извѣстнымъ числомъ колебаній, а другое приводится въ дрожаніе подверженнымъ изслѣдованію тономъ; тогда получаются двѣ параллельныя кривыя, изъ сравненія которыхъ и получится искомое число колебаній.

Слѣдующія числа говорятъ за примѣнимость такой методы:

Тонъ	Число колебаній.	
	По теоріи.	Измѣрено.
$\bar{c}$	256	256,20
$\bar{d}$	288	287,88
$\bar{\bar{g}}$	768	767,10
$\bar{\bar{\bar{c}}}$	1024	1022,50
$\bar{\bar{\bar{e}}}$	1280	1280,00

Авторъ изслѣдовалъ до сихъ поръ только тоны, слышимые человѣческимъ ухомъ, но думаетъ примѣнить эту методу какъ къ самымъ низкимъ, такъ и къ самымъ высокимъ тонамъ.

Бхм.

Приспособленіе для микроскопа при ламповомъ свѣтѣ. (К. Трёстеръ [1]).

Каждый микроскопистъ, работая съ микроскопомъ, испробовалъ недостатки искусственнаго освѣщенія, но однако долженъ былъ иногда воспользоваться имъ. Этотъ свѣтъ отличается отъ пріятнаго разсѣяннаго дневного свѣта по большей части по цвѣту и направленію лучей, падающихъ на зеркало. Они именно близко параллельны и поэтому въ полученномъ въ микроскопѣ изображеніи замѣчаются явленія интерференціи, мѣшающія ясности. Чтобы избѣжать этого неудобства, авторъ пользуется пластинкой изъ слабо голубоватаго стекла, отшлифованнаго матово на одной

[1]) *C. Troester*. Zeitschr. f. Instrumentenk. № 2. p. 65. 1887.

сторонѣ и вставленнаго въ отверстіе микроскопическаго столика такъ, что зеркало производитъ на матовой поверхности изображеніе пламени лампы.

Результаты получились очень удовлетворительные, особенно при слабомъ и среднемъ увеличеніи. При примѣненіи самыхъ слабыхъ системъ, конечно, нужно позаботиться, чтобы кромѣ изображенія объекта не показалось и изображеніе матово-отшлифованнаго стекла.

Бэм.

Электропроводность твердыхъ солей подъ давленіемъ. (Грецъ. [3]).

Профессоръ Грецъ въ Мюнхенѣ сдѣлалъ опыты надъ электропроводностью твердыхъ солей подъ давленіемъ. Для этого онъ сжималъ различныя соли, какъ то: бромистый свинецъ, іодистое серебро, хлористое серебро, бромистое серебро, хлористый свинецъ, бромистый свинецъ и селитру Сдавливаніе производилось въ особомъ цилиндрѣ изъ литой стали (толщина стѣнокъ 2,3 цм., высота 5,8 и діаметръ внутренней полости 1,9).

Авторъ полагаетъ, что давленіе въ его цилиндрѣ было около 4000 атмосферъ. Были приняты всѣ мѣры предосторожности для полученія чистыхъ солей и свободныхъ отъ сырости. Опыты показали, что сопротивленіе уменьшается отъ давленія чрезвычайно сильно, и притомъ не сразу, а постепенно, пока по прошествіи нѣкотораго времени, въ теченіе котораго постоянно производится давленіе въ 4000 атмосферъ, сопротивленіе не достигнетъ своей постоянной величины, какъ то показываетъ приведенная таблица для бромистаго свинца (*p*—давленіе, *h*—высота столба сдавливаемой соли, *t*—время, *w*—сопротивленіе).

p.	*h*.	*t*.	*w*.
0	4,3	$8^h 10^m$	>5000000
4000	2,3	10.8	450000
„	„	10.25	312000
„	„	10.55	263000
„	„	11.40	250000
„	„	2.30	220000
„	„	4.	220000
„	„	6.	219000
„	„	8.	219000

[3]) *Graetz.* Repert. der Phys. 23. p. 49. 1887.

Авторъ полагаетъ, что здѣсь сопротивленіе вначалѣ уменьшается потому такъ быстро, что во первыхъ уменьшается длина столба сдавливаемой соли, а во вторыхъ улетучивается воздухъ, находящійся въ промежуткахъ между частичками. Что касается до дальнѣйшаго уменьшенія сопротивленія, то авторъ полагаетъ, что это происходитъ отъ увеличенія толчковъ между молекулами въ единицу времени, т. е. что при этомъ происходитъ тотъ же процессъ, какъ и при нагрѣваніи соли.

Бхм.

По поводу февральскаго землетрясенія.

Всѣ наши читатели знаютъ уже объ ужасной катастрофѣ, разразившейся 11-го февраля по берегамъ Генуэзскаго и Ліонскаго заливовъ. Описаніями подробностей самого землетрясенія и его грустныхъ послѣдствій были наполнены всѣ газеты и журналы, потому, не находя нужнымъ повторять ихъ здѣсь, обратимъ только вниманіе читателей на тѣ выдающіяся обстоятельства, сопровождавшія Лигурійское землетрясеніе, которыя могутъ имѣть научное значеніе.

Прежде всего отмѣтимъ тотъ фактъ, что за нѣсколько часовъ до землетрясенія (около полуночи) было солнечное затменіе (кольцеобразное), видимое въ южной части Тихаго океана. Въ прошломъ году (17 Августа) солнечное затменіе тоже совпало съ землетрясеніемъ, замѣченнымъ одновременно въ Греціи и въ Сѣверо-американскихъ Соединенныхъ Штатахъ. Можно слѣдовательно съ нѣкоторымъ вѣроятіемъ допустить участіе въ колебаніяхъ земной коры солнечнаго и луннаго притяженія, которыя въ дни затменій, суммируясь, достигаютъ maximum эффекта.

Эта такъ называемая *астрономическая* гипотеза землетрясеній имѣетъ въ наше время многихъ защитниковъ, а также и противниковъ. Въ числѣ первыхъ видное мѣсто занимаетъ *Робертъ Фальбъ*, который еще въ семидесятыхъ годахъ высказалъ предположеніе, что причины землетрясеній слѣдуетъ искать въ тѣхъ приливахъ и отливахъ, которые вызываются въ жидкомъ содержимомъ земного ядра притяженіемъ солнца и луны. Впрочемъ такое предположеніе далеко не ново. Еще у Канта есть замѣтка о какомъ-то американскомъ ученомъ въ Перу, который написалъ книгу о зависимости землетрясеній отъ движенія луны. Въ 1863 году ту же мысль развивалъ очень подробно *Перрей*. Въ американскомъ журналѣ „Stientific American" была недавно статья *Р. Тейера*, посвященная такой же гипотезѣ. *К. Фламмаріонъ* въ послѣднемъ номерѣ (№ 3) своего журнала „L'astronomie" еще не высказался по поводу февральскаго землетрясенія, но обѣщаетъ посвятить этому вопросу отдѣльную статью (въ № 4), съ содержаніемъ которой мы познакомимъ читателей, въ виду того, что Фламмаріонъ, повидимому, тоже стоитъ по сторонѣ этой гипотезы, пріобрѣтающей нынѣ еще большую степень вѣроятности.—Отмѣтимъ теперь въ общихъ чертахъ ея слабую сторону. Прежде всего нужно помнить, что нельзя считать доказаннымъ жидкаго состоянія внутренности земли. Прежняя увѣренность въ томъ положеніи, что земной шаръ состоитъ изъ тонкой сравнительно твердой коры и жидкаго ядра, поколебалась еще съ 1840 года, и теперь астрономи-

ческія вычисленія и фактъ малой сравнительно плотности земного шара (около 5,5) заставляютъ очень многихъ авторитетныхъ ученыхъ не признавать жидкаго ядра земли, какъ сплошной массы и допускать, что развѣ лишь на нѣкоторой глубинѣ можетъ существовать жидкая масса, изливающаяся по временамъ черезъ кратеры вулкановъ. Что дѣятельность этихъ естественныхъ земныхъ клапановъ имѣетъ тѣсную связь съ землетрясеніями — это не подлежитъ сомнѣнію, но на врядъ-ли можно считать доказаннымъ зависимость вулканическихъ изверженій отъ періодическихъ притяженій луны и солнца, что однакоже имѣло бы мѣсто въ томъ случаѣ, если бы землетрясенія возможно было такъ просто объяснить однимъ лишь внѣшнимъ вліяніемъ силы тяготѣнія, какъ приливы и отливы нашихъ океановъ. Очевидно, стало быть, вопросъ здѣсь болѣе сложный и болѣе трудный для рѣшенія. Притомъ землетрясенія вообще бываютъ очень часто, и лишь такія разрушительныя какъ февральское, къ счастью, случаются довольно рѣдко. Еще Гумбольтъ сказалъ, что земная кора чуть-ли не каждый моментъ гдѣ нибудь колеблется, а теперь, при установкѣ въ различныхъ мѣстностяхъ чувствительныхъ приборовъ для обнаруженія этихъ колебаній (сисмографовъ), это оказывается почти вѣрнымъ. Такъ напр. *Клюге* насчиталъ 4620 землетрясеній въ періодъ отъ 1850 по 1857 годъ, т. е. среднимъ числомъ почти 2 землетрясенія въ сутки; это только тѣ, которыя были записаны. А сколько ихъ не было и даже не могло быть замѣчено и записано!

Другой фактъ, на который слѣдуетъ обратить вниманіе, это фактъ сообщенный 16 Февраля Парижской Академіи наукъ о магнитномъ возмущеніи, замѣченномъ въ Парижѣ (въ обсерваторіи въ С. Моръ), въ Перпиньянѣ, въ Ліонѣ и пр. въ моментъ землетрясенія; продолжительность этого возмущенія достигала нѣсколькихъ минутъ. *Маскаръ* по этому поводу высказалъ предположеніе, что землетрясеніе вызвало въ этомъ случаѣ какіе то особые земные токи, которые до сихъ поръ вовсе еще не изучены.

Въ виду важности всѣхъ этихъ вопросовъ, въ заключеніе этой бѣглой замѣтки, не можемъ не высказать сожалѣнія, что у насъ въ Россіи, при столь громадномъ ея пространственномъ протяженіи, имѣется такъ мало пунктовъ, гдѣ обсерваторіи снабжены необходимыми инструментами для наблюденія какъ магнитныхъ возмущеній, такъ и слабыхъ колебаній почвы и подземныхъ толчковъ, правильное изученіе которыхъ помогло бы наиболѣе для уясненія причинъ землетрясеній и ихъ связи съ другими явленіями природы. Въ особенности южная полоса какъ Европейской такъ и Азіатской Россіи, гдѣ землетрясенія вообще бываютъ сравнительно часто, нуждалась-бы въ такихъ станціяхъ, гдѣ рядомъ съ метеорологическими наблюденіями производились бы правильно наблюденія магнитныя, электрическія и сисмографическія.

Смѣсь.

Замѣтки о непрерывныхъ періодическихъ дробяхъ.

1. *Сокращеніе* непрерывныхъ дробей дѣлается на основаніи слѣдующей теоремы:

Непрерывная дробь не измѣнится, когда всѣ ея числители и всѣ ея нечетные знаменатели умножимъ или раздѣлимъ на одно и то-же число.

Доказательство—предоставляемъ читателю.

Увеличеніе и *уменьшеніе* непрерывныхъ дробей въ извѣстное число разъ совершается по правилу:

Чтобы умножить непрерывную дробь на нѣкоторое число a *(цѣлое или дробное) нужно всѣ ея нечетные знаменатели раздѣлить и всѣ четные знаменатели помножить на* a.

2. *Разложеніе ирраціональнаго квадратнаго корня въ непрерывную періодическую дробь* проще всего совершается по слѣдующей общей формулѣ:

$$\sqrt{N}=\sqrt{a^2\pm b}=a\pm\cfrac{b}{2a\pm\cfrac{b}{2a\pm\cfrac{b}{2a\pm\ldots}}} \qquad (1)$$

Доказательство: беремъ тождество

$$\sqrt{a^2\pm b}=a\pm\frac{b}{a+\sqrt{a^2\pm b}}$$

и подставляемъ его послѣдовательно вмѣсто $\sqrt{a^2\pm b}$ въ знаменатель правой части.

Послѣ сокращенія на b формула (1) даетъ:

$$\sqrt{a^2\pm b}=a\pm\cfrac{1}{\frac{2a}{b}\pm\cfrac{1}{2a\pm\cfrac{1}{\frac{2a}{b}\pm\ldots\ldots}}}$$ [1])

Когда непр. дробь вида (1) взята съ $+$, она обращается въ единицу (въ предѣлѣ) при $b=2a+1$, и вообще—въ нѣкоторое цѣлое число c при $b=(2a+c)\,c$.

Когда беремъ эту дробь со знаками —, она перестаетъ стремиться къ опредѣленному предѣлу и становится *мнимою* при $\frac{b}{2a}>\frac{1}{2}a$. Дробь обращается въ a при $\frac{b}{2a}=\frac{1}{2}a$. Слѣдовательно всякое число a можно представить въ видѣ непр. дроби

[1]) Ср. съ формулами для разложенія $\sqrt{a^2\pm b}$, данными Г. Ивановымъ въ № 10 Журн. Элем. Мат. за 188⁵/₆ г. стр. 222.

$$a = \cfrac{a}{2 - \cfrac{a}{2a - \cfrac{a}{2 - \dots}}}$$

Между *непрерывными дробями вычитанія* и *сложенія* легко установить взаимную связь, на томъ напр. основаніи, что одно и то-же число N можно представить или въ видѣ разности $a^2 - b$, или въ видѣ суммы $(a-1)^2 + b_1$. Слѣдовательно

$$\cfrac{b}{2a - \cfrac{b}{2a - \cfrac{b}{2a - \dots}}} + \cfrac{b_1}{2(a-1) + \cfrac{b_1}{2(a-1) + \cfrac{b_1}{2(a-1) + \dots}}} = 1.$$

3. Разложеніе ирраціональнаго квадратнаго корня изъ цѣлаго числа N по формуламъ (1) не только удобнѣе для памяти, но иногда даетъ быстрѣе сходящійся рядъ приближенныхъ величинъ подходящихъ дробей, чѣмъ обыкновенно употреблляемое разложеніе. Напр. разлагая $\sqrt{7}$ (который $= 2{,}64575112\dots$) по обыкновенному способу, находимъ

$$\sqrt{7} = 2 + \cfrac{1}{1 + \cfrac{1}{1 + \cfrac{1}{1 + \cfrac{1}{4 + \cfrac{1}{1 + \cfrac{1}{1 + \cfrac{1}{1 + \cfrac{1}{4 + \dots}}}}}}}}$$

и по формулѣ (1) (послѣ сокращенія на 2):

$$\sqrt{7} = \sqrt{3^2 - 2} = 3 - \cfrac{1}{3 - \cfrac{1}{6 - \cfrac{1}{3 - \cfrac{1}{6 - \dots}}}}$$

Въ 1-мъ случаѣ для *восьмой* подходящей имѣемъ значеніе $= 2{,}645833\dots$, а во 2-мъ случаѣ *пятая* подходящая даетъ уже величину болѣе близкую $= 2{,}645756\dots$.

4. *Разложеніе корней квадратнаго уравненія въ непрерывную дробь* производится непосредственно на основаніи формулъ (1). А именно, для уравненій вида

$$x^2 \pm px - q = 0$$

имѣемъ:

$$x_1 = \pm \cfrac{q}{p + \cfrac{q}{p + \cfrac{q}{p + \dots}}} \qquad x_2 = \mp p \mp \cfrac{q}{p + \cfrac{q}{p + \cfrac{q}{p + \dots}}} \tag{2}$$

а для уравненій вида

$$x^2 \pm px + q = 0$$

по той же формулѣ (1):

$$x_1 = \mp \cfrac{q}{p - \cfrac{q}{p - \cfrac{q}{p - \dots}}} \qquad x_2 = \mp p \pm \cfrac{q}{p - \cfrac{q}{p - \cfrac{q}{p - \dots}}} \tag{2'}$$

Въ послѣднемъ случаѣ при условіи

$$\frac{q}{p} \leq \frac{1}{4} p$$

корни будутъ дѣйствительны.

Ш.

Развлеченія.

1. *Карточный фокусъ.* Предложите кому нибудь извѣстное вамъ число картъ A (напр колоду, или больше) разложить на кучки по слѣдующему правилу: для составленія одной кучки должно къ произвольно взятой и неизвѣстной вамъ первой картѣ досчитать картами, начиная съ числа ея очекъ, до нѣкотораго произвольнаго, вами заданнаго числа N (обыкновенно не меньше 13). Такъ напр. если первая карта есть шестерка, а заданное вами число—15, то для образованія кучки должно наложить на шестерку еще 9 картъ. Если составленіе кучекъ по этому правилу будетъ продолжено до тѣхъ поръ, пока хватаетъ данныхъ картъ, то вообще образуется n кучекъ и получится еще остатокъ изъ r картъ. По этимъ даннымъ очень легко опредѣлить сумму x всѣхъ очекъ тѣхъ первыхъ n картъ, которыя лежатъ въ основаніяхъ кучекъ и вамъ неизвѣстны. Въ самомъ дѣлѣ, если назовемъ число очекъ основной карты 1-ой кучки черезъ a, 2-й кучки—черезъ b и т. д., то число картъ въ 1-ой кучкѣ будетъ $N+1-a$, во 2-й кучкѣ—$N+1-b$ и т. д. Значитъ во всѣхъ кучкахъ число картъ будетъ:

$$N+1-a+N+1-b+\ldots=A-r,$$

а такъ какъ число кучекъ есть n, а сумма $a+b+\ldots$ есть отгадываемое число x, то, подставляя, находимъ

$$n\ (N+1)-x=A-r$$

т. е. $$x=n\ (N+1)+r-A. \qquad (\alpha)$$

Слѣдовательно, чтобы отгадать сумму очекъ всѣхъ первыхъ n картъ, лежащихъ въ основанiи кучекъ, нужно произвольно заданное число N увеличить единицею, умножить на число всѣхъ кучекъ, прибавить къ произведенiю число картъ остатка и вычесть число всѣхъ картъ.

Примѣръ. Число всѣхъ кучекъ при заданномъ числѣ 14 оказалось 5, и изъ данныхъ 52 картъ осталось въ остаткѣ 9. Тогда

$$x=5\ (14+1)+9-52=32.$$

И дѣйствительно, по вскрытiи кучекъ первыя ихъ карты окажутся: двойка, девятка, десятка, четверка, семерка (въ суммѣ=32).

Фигуры при этомъ считаются какъ угодно; можно ихъ всѣ считать за десятиочковыя карты, или валета за 11, даму за 12, короля за 13, или какъ нибудь еще иначе,—это безразлично. Карты могутъ быть взяты въ какомъ угодно составѣ и числѣ.—Если пользоваться этимъ правомъ и измѣнять всякiй разъ какъ число A, такъ и число N, до котораго должно производиться досчитыванiе картъ для образованiя кучекъ, и если притомъ быстро производить въ умѣ указанныя формулой (α) дѣйствiя, то этотъ простой и столь извѣстный ариѳметическiй фокусъ становится весьма замысловатымъ.

2. Послушный шаръ. Нужно приготовить деревянный шаръ съ двумя малыми, дiаметрально противоположными отверстiями a и b, которыя сообщаются, какъ показано на приложенномъ рисункѣ, двумя каналами: однимъ прямымъ ab, другимъ боковымъ acb. Чтобы показать свой фокусъ, вы продѣваете черезъ каналъ acb (незамѣтно для зрителей, хотя бы и въ ихъ присутствiи) крѣпкiй шнурокъ mn, прикрѣпленный верхнимъ концомъ къ потолку, и при помощи какой нибудь линейки подымаете свой шаръ, держа конецъ шнурка въ рукѣ, до возможной высоты. Затѣмъ отъ васъ зависитъ заставить шаръ падать внизъ, скользя по шнурку, съ такою скоростью какъ вамъ угодно: держа шнурокъ свободно, вы заставите шаръ быстро опускаться внизъ, наоборотъ—натягивая шнурокъ крѣпче, вы увеличиваете тренiе и можете даже совсѣмъ остановить шаръ на желаемой высотѣ. Никто другой, не знающiй о секретѣ бокового канала acb, не будетъ въ состоянiи повторить этотъ опытъ послѣ васъ, когда, выдернувъ шнурокъ изъ шара и показавъ присвѣчивающiй насквозь его каналъ ab, вы предложите продѣть шнурокъ и попробовать показать тотъ же фокусъ.

Фиг. 33.

3. Вынуть монету, лежащую на днѣ сосуда съ водою, не замочивъ руки. Эту загадку разрѣшитъ тотъ, кто догадается натереть предварительно руку порошкомъ ликоподiя, который водою не смачивается.

Рецензіи.

В. П. Мининъ, преподаватель физики въ Московской 3-й гимназіи, дѣйствительный членъ Вѣнскаго фотографическаго общества. *Ортохроматическое или изохроматическое фотографированіе и его отношеніе къ спектральнымъ изслѣдованіямъ.* Сводъ данныхъ по ортохроматическому или изохроматическому процессу для занимающихся фотографіею и интересующихся новѣйшими успѣхами фотографической науки. Съ чертежами въ текстѣ и спектральною таблицею. Москва 1887 г. Изданіе кн. маг. В. Думнова, подъ фирмою наслѣдн. бр Салаевыхъ. Стр. IV и 87 in 8°. Цѣна 60 коп.

Прочтя съ большимъ интересомъ эту только что вышедшую изъ печати книгу, любезно присланную намъ авторомъ, мы не можемъ отказать себѣ въ удовольствіи побесѣдовать о ней съ нашими читателями и открыто заявить г. В. Минину благодарность отъ имени всѣхъ тѣхъ русскихъ физиковъ, которые, не имѣя возможности слѣдить за спеціально-фотографическими журналами, должны были замѣтно отстать за послѣдніе годы въ вопросахъ ортохроматическаго фотографированія, такъ удобопонятно и даже изящно изложенныхъ авторомъ вышеназванной брошюры. Мы не сомнѣваемся, что и гг. фотографы специалисты съ своей стороны поспѣшатъ воспользоваться книжкою г. В. Минина, которая, благодаря элементарному пріему изложенія, дастъ имъ возможность уяснить себѣ сущность современныхъ задачъ ихъ искусства и оріентироваться въ выборѣ способовъ, матеріаловъ и рецептовъ, предлагаемыхъ нынѣ въ такомъ изобиліи, вслѣдствіе поразительно быстрыхъ успѣховъ фотографической науки въ наши дни.

„Я предназначаю мой очеркъ—говоритъ авторъ въ предисловіи—прежде всего для „практическихъ фотографовъ (изъ которыхъ, весьма вѣроятно, только очень немногіе имѣ„ли возможность и досугъ слѣдить за сообщеніями, разбросанными по страницамъ ино„странныхъ фотографическихъ журналовъ), для фотографовъ-любителей и для тѣхъ есте„ствоиспытателей, которымъ въ ихъ научныхъ работахъ приходится имѣть дѣло съ фото„графіей, съ каждымъ днемъ получающей для естествознанія все большее и большее значе„ніе. Такія лица найдутъ въ моемъ очеркѣ всѣ нужные рецепты и всевозможныя практи„ческія указанія.... Далѣе я имѣлъ въ виду также и тѣхъ лицъ, которыя могли-бы интере„соваться излагаемымъ вопросомъ преимущественно съ теоретической его стороны, какъ „однимъ изъ вопросовъ современной науки; для нѣкоторыхъ изъ такихъ лицъ, быть можетъ „мало знакомыхъ съ пріемами фотографіи вообще, я счелъ нелишнимъ присоединить крат„кое изложеніе коллодіоннаго и обыкновеннаго броможелатиннаго фотографическихъ спо„собовъ, обращая главное вниманіе въ этомъ дополненіи на теорію проявленія и теорію „сенсибилизаторовъ, знакомство съ которыми необходимо для пониманія научныхъ основъ „излагаемаго предмета.“

Главное достоинство разсмотрѣнной нами книги, по нашему мнѣнію, въ томъ именно и заключается, что для достиженія этой двойственной цѣли автору понадобилось лишь 87 страницъ. Это одна изъ тѣхъ немногихъ маленькихъ, но цѣнныхъ книжекъ, которыя никого утомить не могутъ. Ее такъ же свободно прочтетъ фотографъ, мало знакомый съ основами спектральныхъ изслѣдованій, какъ и ученикъ высшихъ классовъ, намѣревающійся заняться на досугѣ фотографическими опытами, и, несмотря на эту популярность и краткость изложенія какъ теоретическихъ, такъ и практическихъ началъ фотографіи, въ этой бро-

шюрѣ и физикъ, и астрономъ, и натуралистъ найдутъ интересныя для себя страницы въ чисто научномъ отношеніи.

Переходимъ теперь къ краткому изложенію содержанія брошюры г. В. Минина, въ предположеніи, что для читателя это будетъ интереснѣе, чѣмъ голословное расхваливаніе или порицаніе того, что по всей вѣроятности еще имъ не прочитано.

Изложивъ на первыхъ шести страницахъ явленіе свѣторазсѣянія, строеніе солнечнаго спектра и вліяніе солнечныхъ лучей на разложеніе голоидныхъ солей серебра, атворъ кратко, но обстоятельно описываетъ обыкновенные пріемы фотографированія при помощи коллодіонныхъ и броможелатинныхъ пластинокъ. Процессъ *проявленія* негативныхъ изображеній разсмотрѣнъ съ достаточною подробностью, но авторъ благоразумно воздерживается отъ всякихъ попытокъ объяснить при помощи различныхъ гипотезъ почему изображеніе, *невидимое* вовсе послѣ экспозиціи негативной пластинки въ камера-обскурѣ, становится замѣтнымъ лишь въ темной комнатѣ послѣ химическаго воздѣйствія на галоидныя соли серебра различныхъ *проявителей*, какъ напр. послѣ погруженія негативной пластинки въ растворъ желѣзнаго купороса. Почему мелко раздробленное серебро осаждается въ такой ваннѣ преимущественно въ тѣхъ мѣстахъ, на которыя дѣйствовали лучи свѣта,—этотъ вопросъ остается открытымъ и въ наше время. Въ этомъ отношеніи практика значительно опередила теорію и фотографы имѣютъ теперь много рецептовъ для составленія такихъ проявителей, которые наиболѣе соотвѣтствуютъ каждому данному случаю. Затѣмъ авторъ объясняетъ роль такъ называемыхъ *химическихъ сенсибилизаторовъ*, т. е. тѣхъ веществъ, присутствіе которыхъ на пластинкѣ увеличиваетъ ея свѣточувствительность. Къ такимъ сенсибилизаторамъ относятся напр. растворъ азотнокислаго серебра, которымъ покрываютъ негативную пластинку передъ экспозиціею. Въ этомъ состоитъ сущность такъ называемаго *мокраго* способа фотографированія. Если химическимъ сенсибилизаторомъ служитъ морфинъ или таннинъ, то получаются *сухія* коллодіонныя пластинки, которыя впрочемъ теперь уже, какъ мало чувствительныя, почти не употребляются. Броможелатинныя пластинки (т. е. стеклянныя, покрытыя застывшимъ растворомъ желатины, содержащимъ мельчайшія частички бромосеребряной соли) оказались болѣе чувствительны, чѣмъ коллодіонныя сухія и мокрыя, а потому въ настоящее время пріобрѣли въ фотографіи наибольшую популярность. Изложивъ пріемы проявленія и фиксированія изображеній на этихъ пластинкахъ, г. В. Мининъ переходитъ къ существенной части своего труда, т. е. къ разъясненію принципа орто-или изохроматической фотографіи и къ описанію послѣднихъ въ этой интересной области открытій.

Отсылая за подробностями къ самой книгѣ г. В. Минина, мы дадимъ здѣсь только элементарное объясненіе самого термина, такъ какъ, быть можетъ, не всякому читателю извѣстно, что значитъ *ортохроматическая* или, съ французскаго—*изохроматическая* фотографія.

Химическая энергія солнечныхъ лучей различной преломляемости, какъ извѣстно, весьма различна: она наибольше для лучей синихъ, фіолетовыхъ и ультра-фіолетовыхъ. Вслѣдствіе этого фотографическій снимокъ съ предмета, раскрашеннаго въ различные цвѣта, получается неправильный по сравненію съ *видимою* для нашего глаза *яркостью* этихъ цвѣтовъ; голубые, синіе и фіолетовые цвѣта фотографируются слишкомъ интенсивно, какъ будто они составляютъ самыя свѣтлыя части предмета, а желтые, оранжевые и красные цвѣта, какъ наименѣе энергичные въ химическомъ отношеніи, выходятъ при обыкновенномъ способѣ фотографированія слишкомъ темными. Между тѣмъ *оптически* эти цвѣта интенсивнѣе синихъ

и фіолетовыхъ.—Этотъ, давно сознаваемый, недостатокъ фотографіи дѣлалъ почти невозможнымъ хоть сколько нибудь правильное фотографированіе разноцвѣтныхъ предметовъ, какъ напр. картинъ, ландшафтовъ, одежды и пр. Въ наше время это серьезное неудобство можно считать почти устраненнымъ, благодаря изобрѣтенію множества такихъ пріемовъ, примѣняя которые къ составленію негативныхъ пластинокъ можно получить фотографическіе снимки правильно передающіе относительную яркость всѣхъ цвѣтовъ спектра. Въ этомъ состоитъ задача ортохроматическаго фотографированія, преимущества котораго уже теперь признаны всѣми. Задача эта сводится очевидно къ тому, чтобы искусственнымъ способомъ сдѣлать химически энергичными тѣ лучи спектра (красные и желтые), которые по своей природѣ очень слабо дѣйствуютъ на разложеніе солей серебра и наоборотъ—къ ослабленію химической энергіи лучей большей преломляемости (т. е. синихъ и фіолетовыхъ). Удалось этого достигнуть двумя способами: покрытіемъ броможелатинныхъ пластинокъ такъ называемыми *оптическими сенсибилизаторами*, т. е. веществами, которыя, поглащая сами извѣстнаго рода цвѣтные лучи, увеличиваютъ этимъ химическую свѣточувствительность броможелатинной пластинки для этихъ лучей, и *свѣтофильтрами*, т. е. такими цвѣтными экранами, (изъ окрашенныхъ стеколъ, жидкостей и пр.) которыя, будучи вставлены между предметомъ и фотогр. аппаратомъ во время экспозиціи, задерживаютъ отчасти лучи наибольшей преломляемости и этимъ уменьшаютъ до желаемой степени ихъ химическую энергію. Изъ этого понятно, почему свѣтофильтры дѣлаются обыкновенно изъ желтаго или краснаго стекла, а также почему при этомъ способѣ фотографированія оказалось не только возможнымъ, но даже очень удобнымъ пользоваться не солнечнымъ дневнымъ освѣщеніемъ, а обыкновеннымъ керосиннымъ, или газовымъ, при которомъ процентъ красно-желтыхъ лучей значительно больше.

Оптическіе сенсибилизаторы приготовляются изъ различныхъ красящихъ веществъ, но въ этомъ случаѣ открытія дѣлаются почти ощупью, такъ какъ—повторяемъ—теорія здѣсь не стоитъ на равнѣ съ практикою, и нельзя напередъ предвидѣть какія примѣси наивыгоднѣйшимъ образомъ увеличатъ цвѣточувствительность пластинки. Въ настоящее время число этихъ сенсибилизаторовъ уже достаточно велико (эозинъ, ціанинъ, азалинъ, кораллинъ, эритрозинъ и пр. пр.) и вѣроятно будетъ постоянно увеличиваться. Не беремся судить о томъ на сколько они удовлетворяютъ своему назначенію и какимъ изъ нихъ должно быть отдано преимущество. Это могутъ только рѣшить гг. фотографы, которые найдутъ въ брошюрѣ г. В. Минина указанія гдѣ какія изъ этихъ ортохроматическихъ пластинокъ продаются и какъ съ ними должно обращаться.

Замѣтимъ, что ортохроматическое фотографированіе имѣетъ и свои неудобства, изъ которыхъ какъ на главныя укажемъ слѣдующія два: уменьшеніе общей чувствительности вслѣдствіе примѣси оптическихъ сенсибилизаторовъ и употребленія свѣтофильтровъ, а слѣдовательно необходимость вообще болѣе продолжительной экспозиціи или сеансовъ, и во 2-хъ то затрудненіе, которое встрѣчаетъ фотографъ въ своей лабораторіи, принужденный въ этихъ случаяхъ работать въ ней почти въ потьмахъ, такъ какъ ни красные, ни оранжевые лучи не могутъ безнаказанно быть допускаемы при процессѣ проявленія изображенія на такой ортохроматической пластинкѣ. Приходится довольствоваться очень слабымъ свѣтомъ темно-красной лампочки, поставленной гдѣ нибудь подальше отъ ванны.

Возвращаясь къ изложенію содержанія книги г. В. Минина, обращаемъ вниманіе на очень важную хотя и краткую замѣтку автора относительно примѣненія ортофотографіи къ астрономіи. Изложивъ въ нѣсколькихъ словахъ ту роль, какую играетъ теперь фотографія въ рукахъ астронома, авторъ указываетъ на существенный недостатокъ прежнихъ прі-

емовъ, примѣненіе которыхъ къ фотографированію небесныхъ тѣлъ требовало спеціальныхъ приборовъ или приспособленій, вслѣдствіе того, что обыкновенные астрономическіе телескопы принаровлены для оптически, а не для химически дѣйствующихъ лучей. Послѣдніе, какъ болѣе преломляющіеся, даютъ точное изображеніе не въ томъ фокусѣ, въ какомъ собираются лучи видимые для глаза. Вслѣдствіе этого временное присоединеніе фотографическаго аппарата къ обыкновенному телескопу было очень затруднительно и требовало если не особаго спеціальнаго прибора, то покрайней мѣрѣ прибавленія особой коррекціонной линзы для химическаго ахроматизма. Изобрѣтеніе ортохроматическихъ пріемовъ устраняетъ это неудобство, такъ какъ лучи большей преломляемости можно всегда задержать свѣтофильтромъ и фотографировать то изображеніе, которое даютъ въ телескопѣ оптическіе лучи.

Въ заключеніе авторъ описываетъ пріемы фотографированія ультра-красной и ультра-фіолетовой частей спектра и разъясняетъ, какое отношеніе можетъ имѣть въ будущемъ ортофотографія къ такъ называемому *геліохромическому* процессу., т. е. къ попыткамъ воспроизведенія натуральныхъ оттѣнковъ цвѣта посредствомъ многократнаго фотографированія одного и того-же предмета.

Книга г. В. Минина издана прекрасно, тщательно и даже изящно; рисунковъ немного, но они сдѣланы безукоризненно; опечатокъ почти вовсе нѣтъ, а цѣна книжки (60 коп. дѣлаетъ ее общедоступною.

Послѣ всего нами сказаннаго, да позволено намъ будетъ высказать нѣкоторое сожалѣніе, вызванное тѣми незначительными пробѣлами, на которые быть можетъ авторъ не обратилъ вниманія. По нашему мнѣнію книжка, предназначенная для столь значительнаго кружка читателей, пріобрѣла-бы еще большій вѣсъ и *образовательное* значеніе ея еще бы увеличилось, если-бы авторъ не былъ такъ скупъ на химическія формулы. Давъ (на стр. 5) двѣ химическія формулы въ скобкахъ для хлористаго и полухлористаго серебра, авторъ въ дальнѣйшемъ какъ бы забываетъ вовсе о химическомъ составѣ различныхъ фотографическихъ ингредіентовъ и въ своихъ рецептахъ изрѣдка ограничивается лишь *нѣмецкимъ* терминомъ для разъясненія употребленнаго названія. Очень можетъ быть, что для практика фотографа подобныхъ указаній будетъ вполнѣ достаточно и, руководствуясь нѣмецкимъ названіемъ, онъ будетъ въ состояніи пріобрѣсть то что ему нужно, т. е. выписать то или другое вещество готовымъ изъ заграничныхъ фотографическихъ складовъ. Но для не фотографовъ—этихъ указаній недостаточно. Во всякомъ случаѣ химическая формула въ скобкахъ, поясняющая всякое вновь вводимое названіе, если и не всѣмъ нужная, не могла бы быть названа лишнею и не испортила бы популярности изложенія.—Другой пробѣлъ, который намъ бросился въ глаза—это недостатокъ иллюстрацій сказаннаго посредствомъ хорошо исполненныхъ рисунковъ. Говоря о фотографированіи цвѣтовъ, напр. спектра, было бы вполнѣ умѣстнымъ показать читателю наглядно ту разницу, которая получается при фотографированіи солнечнаго спектра обыкновеннымъ и ортохроматическимъ путемъ; тогда не было-бы надобности особенно распространяться о *графическомъ* изображеніи цвѣточувствительности различно приготовленныхъ пластинокъ, что тоже потребовало чертежей. Правда, что нѣсколько лишнихъ хорошо исполненныхъ рисунковъ фотографій спектровъ повлекли бы за собою нѣкоторое увеличеніе цѣны брошюры въ продажѣ, но всѣ мы такъ привыкли платить за различныя иллюстраціи, лишенныя всякаго художественнаго значенія, что заплатить еще 15, 20 коп. за рисунки, имѣющіе научное значеніе, не отказался-бы тотъ, кто этимъ вопросомъ заинтересованъ.

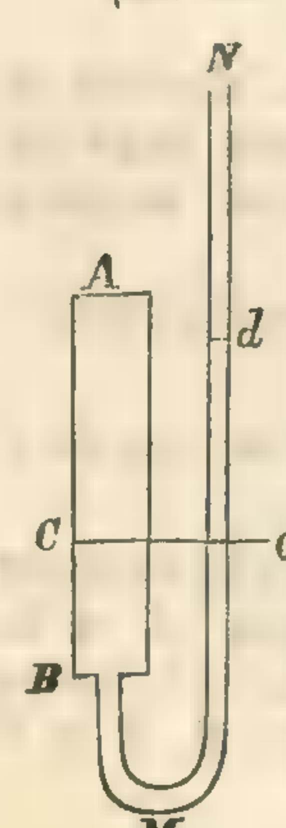
Еще одно замѣчаніе. Авторъ, очевидно, опустилъ изъ виду *начинающихъ* заниматься фотографіей и говоритъ лишь къ тѣмъ, кто такъ же хорошо какъ онъ самъ освоенъ съ фотографическими аппаратами, оптическими стеклами и пр. Мы-же думаемъ, что двѣ три лишнія странички въ такой книжкѣ, посвященныя нѣкоторымъ необходимымъ подробностямъ *физическихъ* манипуляцій фотографа и указаніямъ гдѣ и за какую цѣну можно пріобрѣсть хорошіе аппараты, были-бы въ ней такъ-же точно умѣстны, какъ и описаніе *химическихъ* манипуляцій. Притомъ авторъ, отмѣтивъ различіе между оптическимъ и химическимъ фокусомъ лучей въ телескопахъ, ничего не говоритъ о вліяніи этого различія въ фотографическихъ аппаратахъ, и вообще не касается теоріи оптической системы аппаратовъ, не разъясняетъ значенія діафрагмъ и пр., что на нашъ взглядъ составляетъ довольно важный пробѣлъ.

Предоставляя фотографамъ по профессіи оцѣнку книги г. В. Минина со стороны спеціальной, мы въ заключеніе нашего очерка еще разъ повторяемъ, что всякій, желающій познакомиться съ современнымъ состояніемъ успѣховъ фотографіи, будетъ искренне признателенъ автору, который захотѣлъ подѣлиться съ нами своими знаніями фотографа-физика и сумѣлъ это сдѣлать такъ просто, такъ красиво и такъ удачно.

Вопросы и задачи

№ 113. Цилиндрическая стеклянная трубка AB (фиг. 34), закрытая съ одного конца, наполнена сырымъ воздухомъ, взятымъ изъ комнаты и затѣмъ привинчена въ вертикальномъ направленіи къ открытому манометру MN, въ который приливаютъ ртути до тѣхъ поръ, пока на стѣнкахъ трубки и на поверхности ртути въ ней не начнетъ показываться роса. Пусть при этомъ ртуть подымется въ трубкѣ до C, а въ манометрѣ—до d. Обозначимъ (въ центиметрахъ): $AB = L$; $BC = l$, разность высотъ ртути въ манометрѣ и въ трубкѣ $cd = h$ и высоту барометра$=H$. Затѣмъ еще подливаютъ нѣкоторое количество ртути въ манометръ, послѣ чего высота ея въ трубкѣ и разность уровней пусть будутъ l' и h'. Опредѣлить изъ этого опыта влажность комнатнаго воздуха, принимая, что температура комнаты и трубки, а также атмосферное давленіе во время опыта не мѣнялось.

фиг. 34.



Проф. Н. Шиллеръ.

№ 114. Выраженіе

$$(1+x^2)y^2+2(x-y)(1+xy)+1$$

представить въ видѣ произведенія двухъ множителей.

С. М. Зеликинъ.

№ 115. Въ трапеціи ABCD, параллельныя стороны которой суть BC и AD, діагонали пересѣкаются въ точкѣ O. Площадь треугольника $AOD=p^2$ и площадь треуг. $BOC=q^2$. Выразить черезъ p и q площадь трапеціи.

Н. Конопацкій.

№ 116. На какое число нужно помножить 7, чтобы произведеніе оканчивалось числомъ 123?

Показать, что вообще можно найти такое число x, умноживъ на которое данное число p, взаимно простое съ 10-ю, получимъ произведеніе, оканчивающееся цифрами $a\,b\,c \dots k$.

Эр. Шпачинскій.

№ 117. Доказать, что сторона правильнаго девятиугольника несоизмѣрима съ радіусомъ описанной окружности.

Студ. Спб. унив. Ю. Делевскій.

№ 118. Доказать, что если синусы угловъ треугольника составляютъ ариѳметическую прогрессію, то и котангенсы половинъ его угловъ составляютъ тоже ариѳметическую прогрессію.

№ 119. На перпендикулярѣ, возставленномъ изъ средины нѣкоторой прямой $AB = a$, взяты три точки C, C' и C'', коихъ разстоянія отъ AB суть $\frac{a}{2}$, a и $\frac{3}{2}a$. Найти сумму угловъ $ACB + AC'B + AC''B$.

№ 120. а) Даны двѣ перпендикулярныя прямыя (фиг. 35), пересѣкающіяся въ C, и на нихъ двѣ точки A и B. По даннымъ разстояніямъ $AC = a$ и $BC = b$, найти на тѣхъ же прямыхъ двѣ другія точки M и N такъ, чтобы отрѣзки

Фи. 35.

$$a,\ MC = x.\ NC = y,\ b$$

образовали геометрическую прогрессію. Можетъ ли эта задача [1]) быть рѣшена при помощи циркуля и линейки? Можно ли рѣшить ее при помощи черт. треугольниковъ и линейки?

Показать алгебраическое и геометрическое значеніе отрѣзковъ x и y.

Показать связь этой задачи съ знаменитой въ древности задачею *удвоенія куба.*

б.) Даны двѣ перпендикулярныя прямыя (фиг. 36), пересѣкающіяся въ C, и на одной изъ нихъ двѣ точки A и B. По даннымъ разстояніямъ $AC = a$ и $BC = b$, найти на этихъ прямыхъ три другія точки M, N и P такъ, чтобы отрѣзки

Фиг. 36.

$$a,\ MC = x,\ NC = y,\ PC = z,\ b$$

образовали геометрическую прогрессію.

Можетъ ли быть эта задача рѣшена при помощи циркуля и линейки?.

Показать алгебраическое и геометрическое значеніе отрѣзковъ x, y, z.

---

[1]) Изученная еще Платономъ.

Рѣшенія задачъ.

№ 18. Показать какимъ образомъ при помощи обыкновенныхъ вѣсовъ, стеклянаго флакона, какого нибудь сѣмени, напримѣръ, льяного, или проса, и воды можетъ быть опредѣленъ удѣльный вѣсъ различныхъ пористыхъ веществъ (какъ, напр., почвы) и вообще такихъ, которыя не могутъ быть погружаемы въ жидкость.

Пусть флаконъ, которымъ мы желаемъ пользоваться и вѣсъ котораго намъ въ точности извѣстенъ, вмѣщаетъ α гр. чистой воды при температурѣ наибольшей плотности, т. е. пусть объемъ флакона равенъ α куб. центим. Взвѣсивъ тотъ-же флаконъ, наполненный ровно по края, выбраннымъ нами сѣменемъ, напр., льнянымъ, и вычтя вѣсъ самого флакона, найдемъ положимъ β гр. Слѣдовательно $\frac{\beta}{\alpha}$ дастъ намъ удѣльный вѣсъ сѣмени (не отдѣльнаго зернышка, а ихъ скопленія при условіи возможно тѣснаго соприкосновенія). Имѣя эти данныя, не трудно опредѣлить удѣльный вѣсъ какого нибудь тѣла, въ предположеніи, что оно можетъ быть помѣщено въ тотъ-же флаконъ. Дѣйствительно, пусть вѣсъ этого тѣла въ воздухѣ есть p гр. Кладемъ его внутрь флакона, дополняемъ тѣмъ-же сѣменемъ по края; взвѣшиваемъ и вычитаемъ вѣсъ флакона; пусть эта разность дастъ намъ q гр. Тогда $q-p$ представитъ намъ вѣсъ сѣмени, прибавленнаго для наполненія флакона, и разность $\beta-(q-p)=\beta+p-q$ дастъ, очевидно, вѣсъ сѣмени, вытѣсненнаго даннымъ тѣломъ, т. е. занимающаго тотъ-же объемъ x. Но мы знаемъ вообще, что удѣльнымъ вѣсомъ называется отношеніе между вѣсомъ тѣла и его объемомъ (т. е. вѣсъ единицы объема), а такъ какъ удѣльный вѣсъ сѣмени намъ извѣстенъ (изъ отношенія $\frac{\beta}{\alpha}$), то имѣемъ зависимость

$$\frac{\beta}{\alpha}=\frac{\beta+p-q}{x},$$

откуда

$$x=\frac{\alpha(\beta+p-q)}{\beta}.$$

Зная x, т. е. объемъ даннаго тѣла, найдемъ его удѣльный вѣсъ $\triangle$, раздѣливъ его вѣсъ въ воздухѣ p, на объемъ. Итакъ

$$\triangle=\frac{p}{x}=\frac{\beta p}{\alpha(\beta+p-q)}.$$

Изъ этой формулы видимъ, что при α и β заранѣе извѣстныхъ для избраннаго флакона и сѣмени, для опредѣленія $\triangle$ потребуется только два взвѣшиванія, которыя намъ дадутъ p и q.

NB. Способъ этотъ былъ предложенъ *Паризомъ* въ Journal de physique за прошлый годъ (см. стр. 222, а также Журн. Р. Ф.-Х. Общ за 1886 г № 8 стр. 101). Его, конечно, нельзя считать очень точнымъ, потому что сѣмя не всегда одинаково плотно уложится, даже при встряхиваніи, и величина $\frac{\beta}{\alpha}$ будетъ отчасти зависѣть отъ объема. Въ виду этого удобнѣе

брать флаконъ не менѣе $\frac{1}{4}$ литра и употреблять льняное сѣмя, какъ наиболѣе удобоподвижное.

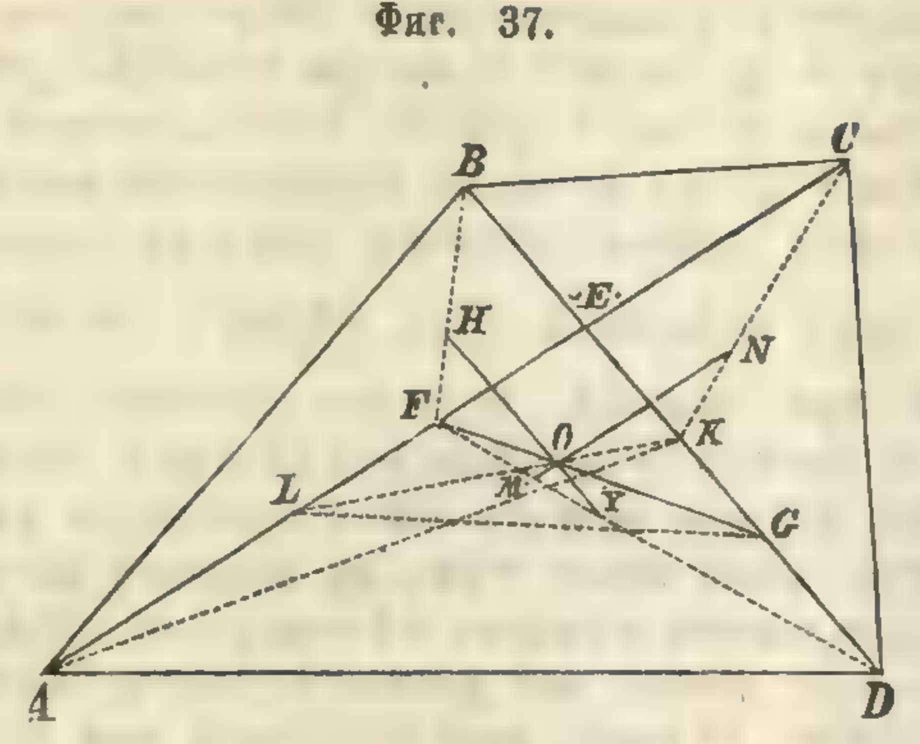
Вполнѣ удовлетворительно разрѣшили этотъ вопросъ

Ученики: 6 кл. Вольскаго р. уч. В. Ш. и 8 кл. Кам.-Под. г. С. Рж.

№ 43. Найти центръ тяжести четыреугольника.

Проводимъ въ данномъ четыреугольникѣ ABCD (фиг. 37) діагонали, одну изъ нихъ, напр. AC, дѣлимъ въ точкѣ F пополамъ, и на другой откладываемъ DG=BE. Соединивъ точки F и G прямою линіею, дѣлимъ ее на 3 равныя части. Первая точка дѣленія O (считая отъ F) будетъ искомымъ центромъ тяжести.

Фиг. 37.



Доказательство. Отложимъ AL=CE и соединимъ L съ серединою K діагонали BD. Точка O будетъ очевидно центромъ тяжести треугольника LEG; слѣдовательно $OK=\frac{1}{3}$ LK. Средины діагоналей F и K соединяемъ съ вершинами угловъ и проводимъ черезъ точку O линія HI и MN, параллельныя BD и AC. Тогда точки H и I представятъ намъ центры тяжести треугольниковъ ABC и ADC, (потому что FH: FB=FO : FG=1: 3) а точки M и N—центры тяжести треугольниковъ ABD и CBD. А такъ какъ центръ тяжести четыреугольника долженъ лежать одновременно на линіяхъ HI и MN, то слало быть онъ находится въ точкѣ O.

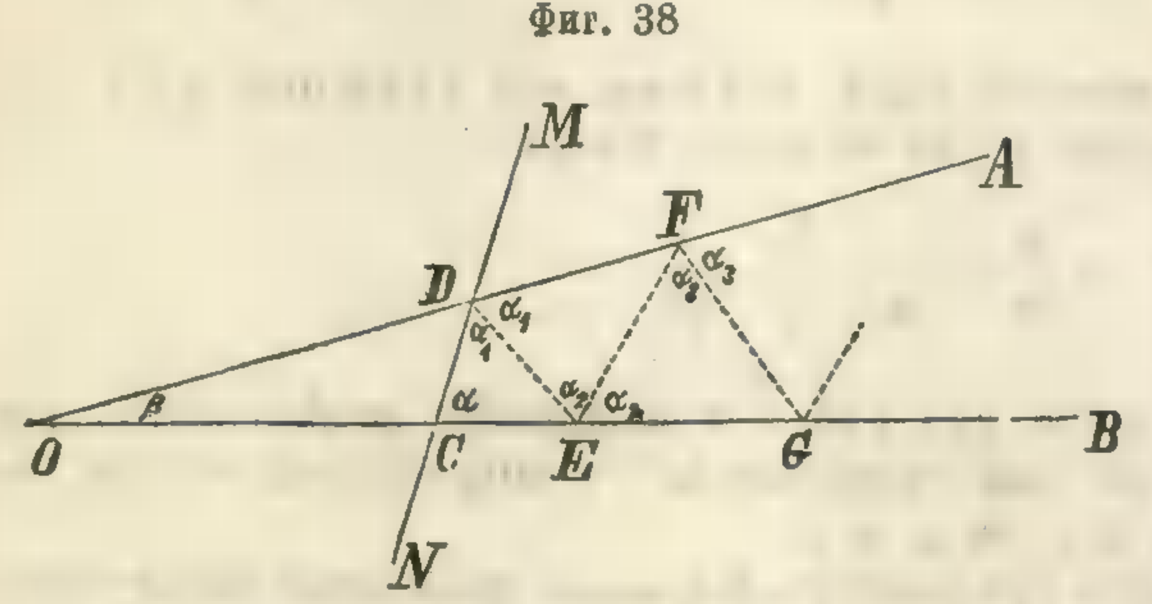
Ученики: 6 кл. Кишин. р. уч. Д. Л. и 8 кл. IV Кіевск. г. А. П.

NB. Неполныя рѣшенія: А. *Крашенинниковъ, ученики: 7 кл. Немир. г. И. Г.—чъ и 6 кл. Тульск. г. Н. И.*

Ошибочное рѣшеніе: *І. Г.*

№ 45. Даны: уголъ β=AOB (фиг. 38) и прямая MN, составляющая съ BO уголъ α=MCB. Уголъ CDA раздѣленъ пополамъ прямою DE и уголъ ADE=CDE обозначенъ черезъ α_1; уголъ DEB раздѣленъ пополамъ прямою EF и уголъ DEF=$\angle$ FEB обозначенъ черезъ α_2, уголъ EFA опять раздѣленъ прямою FG на два равные угла α_3 и т. д. По даннымъ β и α найти величину угла α_n и предѣльное значеніе, къ которому она стремится при безконечно большомъ n. Разсмотрѣть частный случай, когда прямая MN составляетъ одинаковые углы съ прямымы AO и BO.

Фиг. 38



Изъ треугольниковъ OCD, ODE, OEF,.... на основаніи свойства внѣшняго угла легко находимъ:

$$2\alpha_1 = 180^0 + \beta - \alpha$$
$$2\alpha_2 = 180^0 + \beta - \alpha_1$$
$$2\alpha_3 = 180^0 + \beta - \alpha_2$$
$$\cdot\ \cdot\ \cdot\ \cdot\ \cdot\ \cdot\ \cdot\ \cdot\ \cdot$$
$$2\alpha_n = 180 + \beta = \alpha_{n-1}$$

Умножая второе равенство на 2, третье на 2^2, четвертое на 2^3 и т. д и совершая послѣдовательную подстановку, найдемъ:

$$4\alpha_2 = (2-1)\ (180^0 + \beta) + (-1)^2\alpha$$
$$8\alpha_3 = (4-2+1)(180^0 + \beta) + (-1)^3\alpha$$
$$16\alpha_4 = (8-4+2-1)\ (180^0 + \beta) + (-1)^4\alpha$$
$$\cdot\ \cdot$$

Т. е. вообще получимъ:

$$2.^n\alpha_n = (2^{n-1} - 2^{n-2} + \ldots \pm 1)\ (180 + \beta) + (-1)^n\alpha$$

Первый множитель въ скобкахъ во второй части есть сумма членовъ геометрической прогрессіи, имѣющей знаменателемъ отношенія $-\frac{1}{2}$ и число членовъ $= n$. Эта сумма очевидно равна

$$\frac{2^{n-1}\left(1-\left(\frac{-1}{2}\right)^n\right)}{1+\frac{1}{2}}$$

Слѣдовательно:

$$\alpha_n = \frac{1}{3}(180^0 + \beta) - \frac{(-1)^n}{3.\,2^n}(180^0 + \beta) + \frac{(-1)^n}{2^n}\alpha.$$

т. е.

$$\alpha_n = \frac{1}{3}(180 + \beta) - \frac{(-1)^n}{3.\,2^n}(180^0 + \beta - 3\alpha.) \qquad (1)$$

Отсюда видимъ, что въ предѣлѣ, при $n = \infty$, будемъ имѣть

$$\textit{Пред.}\ \alpha_n = \frac{1}{3}(180 + \beta). \qquad (2)$$

Въ частномъ случаѣ, когда углы D и C равны, имѣемъ:

$$\alpha = 2\alpha_1 = 180^0 + \beta;$$

внося это значеніе въ уравненія (1) и (2), находимъ:

$$\alpha_n = \frac{2}{3}\alpha\left(1 + \frac{(-1)^n}{2^n + 1}\right)$$

и

Пред. $a_n = {}^2/_3\, a$.

П. Никульцевъ, С. Зеликинъ. Ученики: 6 кл. Тульск. г. Н. И., 7 кл. Астр. г. И. К., Кіевск. к. к. А. Ш. и Е. М., 8 кл. I Харьк. г. Н. Ш. Екатериносл. г. В. К., IV Кіевск. г. А. П.

№ 57. Рѣшить уравненіе $x^3-3x-2=0$.
Тѣмъ или другимъ способомъ данное уравненіе легко разлагается на множители:

$$(x-2)\ (x^2+2x+1)=(x-2)\ (x+1)^2=0.$$

Отсюда находимъ, что уравненіе имѣетъ одинъ корень $=2$ и два корня равные -1.

(Я. Тепляковъ. Ученики: 4 кл. Курск. г. В. Х., 5 кл. Курск. г. В. Б. и А. П. 6. кл. Тульской г. Н. И., Одесск. р. уч. О. А. Б., Кишинев. р. уч. Д. Л. и М. Н., 7 кл. Куск. г. И. П., Немир. г. И. Г—бъ, Н. Г—нъ, В. В., Кіевск. к. к. Е. М., 8 кл.: Курск. г. I. С. и И. Д., I Харьк. г. Н. Ш., Екатериносл. г. В. К., Усть-Медвѣд. г. В. К., III Кіевск. г. В. Я., IV Кіевск. г. А. П. и Спб. (?) г. Е. Б—хъ).

№ 58. Въ нѣкоторомъ обществѣ, состоящемъ изъ 10 членовъ, собиралась подписка съ благотворительною цѣлью. Одинъ изъ участвующихъ въ ней, господинъ А, заявилъ, что внесетъ половину того, что будетъ внесено всѣми остальными; другой В, независимо отъ этого, тоже обѣщалъ внести треть того, что внесутъ всѣ остальные, и, наконецъ, С далъ слово внести сумму, составляющую четверть всѣхъ остальныхъ взносовъ. Остальные семь членовъ общества внесли вмѣстѣ 195 рублей, но лицо, собирающее деньги, оказалось въ довольно затруднительномъ положеніи, такъ какъ каждый изъ трехъ господъ А, В и С желалъ быть послѣднимъ въ уплатѣ обѣщанныхъ денегъ, а вычислить ихъ взносы помимо этого никто не сумѣлъ. Не угодно ли имъ помочь?

Если А долженъ внести $^1/_2$ того, что внесутъ остальные члены, то стало быть, онъ обязался внести $^1/_3$ всей суммы взносовъ. Точно также В долженъ внести $^1/_4$, а С—$^1/_5$ всей суммы. Всѣ вмѣстѣ они, слѣдовательно, вносятъ

$$\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\frac{1}{5}=\frac{47}{60}.$$

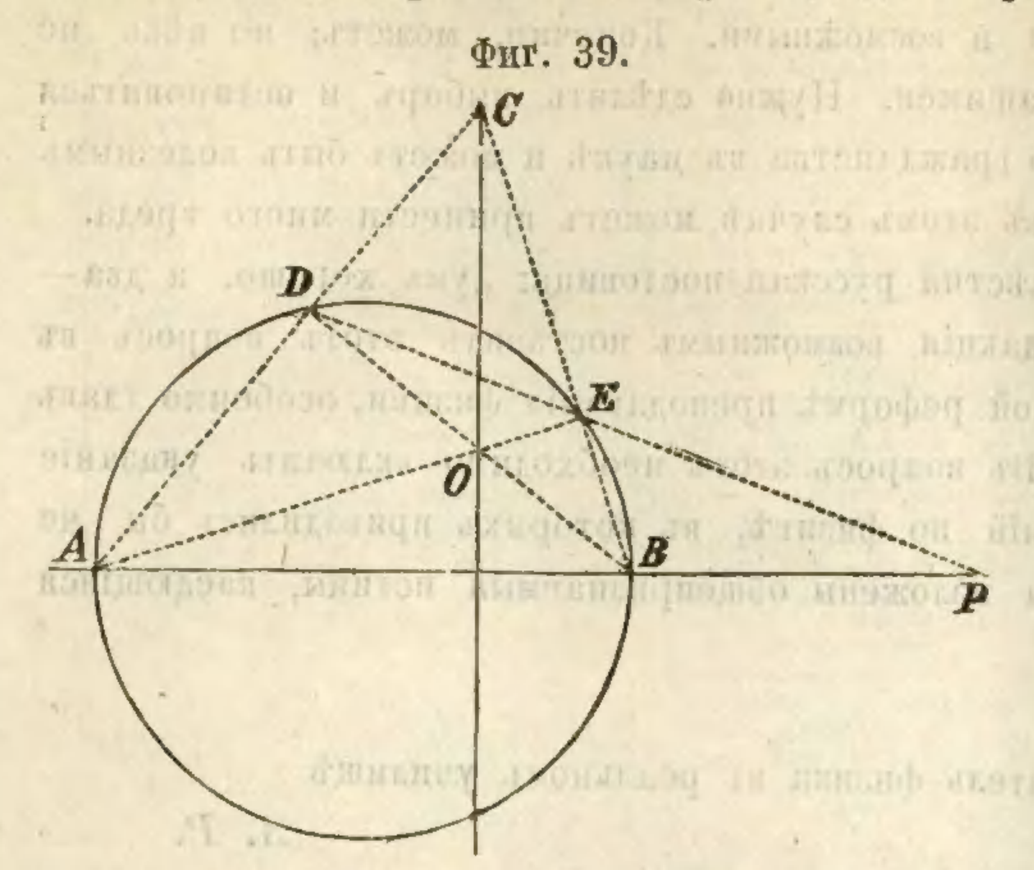
Отсюда слѣдуетъ, что 195 рублей составляютъ $\frac{13}{60}$ всего сбора. Дальше легко найдемъ, что вся сумма составляетъ 900 р. и что А долженъ внести 300 р., В—225 р. и С—180 р.

(Г. Щуръ. Ученики: 4 кл: Могилев.-Под. р. уч. Е. О. Ф., 5 кл.: Черниг. г. А. С. С. П. и С. И. Б., 6 кл: Кишин. р. уч. М. Н., 7 кл: Астрах. г. И. К., Немир. г. И Г—чъ, I. Г—бъ и В. В., 8 кл: Екатериносл. г. В. К., I Харьк. г. Н. Ш. и IV Кіевск. гим. А. П.).

№ 59. Не употребляя циркуля, опустить при помощи линейки перпендикуляръ изъ данной точки на данную прямую, проходящую черезъ центръ даннаго круга.

Если данная точка C не лежитъ на окружности, то, соединивъ ее съ концами діаметра A и B (фиг. 39), получимъ въ пересѣченіи прямыхъ AC и CB съ окружностью двѣ точки D и E. Затѣмъ соединяемъ эти точки соотвѣтственно съ B и съ A и находимъ пересѣченіе O прямыхъ DB и EA. Прямая, проведенная черезъ O и данную точку C, будетъ искомымъ перпендикуляромъ къ линіи AB.

Фиг. 39.



Доказательство этого построенія основано на той теоремѣ, что три высоты треугольника пересѣкаются въ одной точкѣ.

Задача невозможна лишь въ томъ случаѣ, когда данная точка C лежитъ на данной окружности.

Замѣтимъ, что искомый перпендикуляръ CO есть поляра точки пересѣченія P хорды DE съ діаметромъ AB.

С. Зеликинъ, Г. Шуръ. Ученики: 6 кл: Тульск. г. Н. И. Кишин. р. уч. Д. Л. и М. Н., Одесск. р. уч. О. А. Б., 7 кл: Астр. г. И. К., Немир. г. I. Г—бъ, 8 кл: I Харьк. г. Н. Ш., IV Кіевск. г. А. П.

NB Неправильныя рѣшенія: *В. В. и Е. Б—хъ.*

Примѣчаніе. 1 Нерѣшенныя задачи (*продолженіе*):

№ 52. Даны n функцій

$$\begin{array}{l} ax + by + \ldots + kt - l, \\ a'x + b'y + \ldots + k't - l', \\ a''x + b''y + \ldots + k''t - l'', \\ \cdot\ \cdot\ \cdot\ \cdot\ \cdot\ \cdot\ \cdot\ \cdot\ \cdot \end{array}$$

съ m перемѣнными $x, y, \ldots t$, такъ что $m < n$. Найти величины $x, y, \ldots t$, для которыхъ самая большая изъ абсолютныхъ величинъ этихъ функцій есть minimum.

(*Предл. проф. А. Н. Коркинымъ*).

№ 53. Что слѣдуетъ понимать подъ *абсолютнымъ нулемъ температуры*?

№ 54. Какая существуетъ аналогія между динамическимъ электричествомъ и теченіемъ жидкости?

Примѣчаніе 2. Запоздалыя рѣшенія: *Ученики: I Харьк. г. Н. Ш.: №№ 37 (второе) 41 и 55; Курской г. I. Ч. № 55; Екатериносл. г. В. К. №№ 48 и 49; Немир. г. Н. Г—нъ № 47; Кіевск. к. k. А. Ш. №№ 48 и 49; Бакинск. р. уч. Ф. Р. №№ 37, 48, 49 и 55.*

Открытые вопросы и отвѣты.

№ 2. Приводимъ почти цѣликомъ полученное на дняхъ письмо.

„Физика за послѣднее время подверглась значительнымъ измѣненіямъ, особенно въ ученіи о теплотѣ, электричествѣ и гальванизмѣ. Въ нашихъ общепринятыхъ учебникахъ физики упомянутыя главы изложены примѣнительно къ старымъ теоріямъ. Ограничиться разсмотрѣніемъ одной фактической стороны физическихъ явленій, не объединяя ихъ въ

теоріи, недостаточно, да и образовательнаго значенія такое преподованіе будетъ имѣть немного.—Скажутъ, что преподаватель физики можетъ самъ дѣлать поправки и добавленія въ курсѣ, которыя признаетъ необходимыми и возможными. Конечно, можетъ; но вѣдь не всякую новую теорію можно сообщать учащимся. Нужно сдѣлать выборъ и остановиться только на томъ, что уже пріобрѣло право гражданства въ наукѣ и можетъ быть полезнымъ въ образовательномъ отношеніи. Ошибка въ этомъ случаѣ можетъ принести много вреда.

Мнѣ кажется здѣсь совершенно умѣстна русская пословица: „умъ хорошо, а два—лучше того". Поэтому не сочтетъ ли редакція возможнымъ поставить этотъ вопросъ въ журналѣ и тѣмъ содѣйствовать желательной реформѣ преподаванія физики, особенно главъ о теплотѣ, магнитизмѣ и электричествѣ? Въ вопросъ этотъ необходимо включить указаніе для намѣченной мною цѣли тѣхъ сочиненій по физикѣ, въ которыхъ приводились бы не личныя изслѣдованія авторовъ, а были бы изложены общепризнанныя истины, касающіяся физическихъ явленій".

„Примите и пр.

Преподователь физики въ реальномъ училищѣ

А. Р.

Хотя вопросъ этотъ отличается неопредѣленностью и относится къ такимъ, которые рѣшаются въ теченіе цѣлаго ряда лѣтъ, а не вдругъ, тѣмъ не менѣе мы даемъ ему мѣсто, такъ какъ считаемъ его вполнѣ современнымъ, и вызванные имъ отвѣты будемъ помѣщать съ охотою.

Отв. на Вопр. № 1. (См. „Вѣстникъ" № 14 стр. 48).

До настоящаго времени поступили отъ разныхъ лицъ слѣдующія указанія:

1. Геометрическое рисованіе, или рѣшеніе геометрическихъ задачъ черченіемъ. *П. Маркова.* Спб. 1874. 48 стр. и 14 табл. чертежей.

2. Геометрическія свойства употребительнѣйшихъ кривыхъ и способы ихъ вычерчиванія. *К. Мамышева.* Спб. 1875. 41 стр. и 3 табл. чертежей.

3. Элементарная Геометрія въ приложеніи къ вычерчиванію наиболѣе употребительныхъ кривыхъ и Приложеніе Алгебры къ Геометріи (по программѣ реальныхъ училищъ) *И. Бучинскаго* и *Н. Ждановскаго.* Одесса. 1877 г. 132 стр. 114 черт. въ текстѣ. Цѣна 1 р. 25 коп.

4. Криволинейная Геометрія. Краткій Элементарный Курсъ. *А. Пароменскаго.* Кронштадтъ 1884. 71 стр. и 20 табл. чертежей. Цѣна 1 руб.

5. Начала Начертательной Геометріи съ приложеніемъ черченія кривыхъ. (Курсъ реальныхъ училищъ) 2-е изданіе *А. Н. Пальшау.* Харьковъ 1886 г. 202 стр., 290 чертежей въ текстѣ. Цѣна 1 руб. 35 коп.

Редакторъ-Издатель Э. К. Шпачинскій.

Дозволено цензурою. Кіевъ, 18 Марта 1887 года.
Тип. Е. Т. Кереръ, арендуемая Н. Пилющенко и С. Бродовскимъ.

Списокъ книгъ, присланныхъ въ редакцію.

(*Продолженіе*).

9) **Методологія Ариѳметики** *Ф. Дожа.* (Изъ сочиненія того-же автора: „Методологія математики"). Спб. Изданіе А. Н. Острогорскаго. 1886 года. стр. 93 in 8-о; цѣна 50 коп.

Введеніе. Общіе принципы, относящіеся къ практической сторонѣ преподаванія. Предметъ ариѳметики. Нумерація (десятичная система). Основныя дѣйствія надъ цѣлыми числами. Дроби. Десятичныя дроби. Сокращенныя умноженіе и дѣленіе. Теорія дѣлимости чиселъ. Признаки дѣлимости чиселъ. Десятичныя періодическія дроби. Квадратные корни чиселъ. Числа несоизмѣримыя.

NB. Эта книга, изданная редакторомъ Педагогическаго Сборника. г. А. Н. Острогорскимъ, была также помѣщена въ этомъ журналѣ въ видѣ особаго приложенія въ 1885 году.

10) **Криволинейная Геометрія**, краткій элементарный курсъ. Составилъ *А. Пароменскій.* Кронштадтъ. 1884 года. стр. 71 in 8-о; чертежей 104 на XX отд. таблицахъ; цѣна 1 руб.

Введеніе. Эллипсъ. Гипербола. Парабола. Коническая и цилиндрическая поверхности. Сѣченія прямого кругового конуса. Спрямленіе окружности. Кривыя катанія: a) Циклоида, *b* и *c*) Сжатая циклоида и Трохоида, *d*) Развертка круга, *e* и *f*) Эпициклоида и Гипоциклоида. Объ измѣреніи угловъ. Безконечно-малая дуга. Синусоида. Архимедова спираль. Винтовая линія.

NB. Книга эта составлена по предложенію начальства Кронштадскаго Техническаго Училища Морского Вѣдомства какъ учебникъ, согласно программѣ курса математики въ Училищѣ, гдѣ Криволинейная Геометрія составляетъ какъ бы продолженіе Элементарной Геометріи и введеніе въ изученіе Аналитической Геометріи.

11) **Систематическій курсъ Ариѳметики.** Составилъ *А. Киселевъ.* 2-е значительно переработанное изданіе (Первое изданіе одобрено Учен. Ком. Мин. Нар. Просв. и Уч. Ком. при Св. Синодѣ для среднихъ учебныхъ заведеній, мужскихъ и женскихъ и для духовныхъ училищъ въ качествѣ учебнаго пособія). Изданіе Кн. маг. В. Думнова подъ фирмою Наслѣдн. братьевъ Салаевыхъ. Москва. 1887 г. стр. XII и 213 in 8-о: цѣна 75 к.

Предисловія къ 1-му и 2-му изд. Одт. I: Отвлеченныя цѣлыя числа Отд. II: Именованныя цѣлыя числа. Отд. III; О дѣлимости чиселъ. Отд. VI: Обыкновенныя дроби. Отд. V: Десятичныя дроби. Отд. VI: Отношенія и пропорціи. Отд. VII: Задачи, рѣшаемыя помощью пропорцій.

Приложеніе: Различныя системы счисленія. Римская нумерація. Славянская нумерація. Метрическая система мѣръ. Остатокъ отъ дѣленія суммы и произведенія. Повѣрка 4-хъ дѣйствій посредствомъ цыфры 9. Теоремы о числахъ относительно простыхъ. О числѣ цыфръ въ періодѣ. Таблица простыхъ чиселъ, не превосходящихъ 6000.

Вопросы для повторенія пройденнаго.

NB. Рецензія о 1-мъ изданіи этой книги была помѣщена въ № 2-мъ Журн. Элем. Матем. за 188$^4/_5$ г. стр. 44.

(*Продолженіе слѣдуетъ*).

ВЪ СКЛАДѢ РЕДАКЦІИ

ВѢСТНИКА ОПЫТНОЙ ФИЗИКИ И ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ

имѣются для продажи:

1. Первый томъ „Журнала Элементарной Математики“ за $188^4/_5$ уч. годъ—всего 18 №№ . . цѣна 4 р. — к.
2. Второй томъ „Журнала Элементарной Математики“ за $188^5/_6$ уч. годъ—всего 18 №№ . . „ 4 „ — „
3. Первый томъ „Вѣстника Оп. Физики и Элем. Математики за 1-й семестръ $188^6/_7$ уч. года—всего 12 №№ . . . . „ 3 „ — „
4. Электричество въ элементарной обработкѣ К. Максуэлля, пер. подъ ред. проф. М. П. Авенаріуса. 1886 г. . . . . „ 1 „ 50 „
5. Физическія изслѣдованія А. И. Надеждина съ предисловіемъ проф. М. П. Авенаріуса (посмертное изданіе) 1887 г. . . . . „ 1 „ 50 „
6. Рѣчь Споттисвуда „О связи математики съ другими науками“, пер. Н. А. Конопацкаго. 1885 г. „ — „ 35 „
7. Электрическіе аккумуляторы. Сост. Эр. Шпачинскій. 1886 г. . . . . „ — „ 50 „
8. Основы Ариѳметики Е. Коссака, пер. И. Н. Красовскаго. 1885 г. . . . . „ — „ 50 „
9. Рѣчь Клаузіуса: „Связь между великими дѣятелями природы“, пер. И. Н. Красовскаго. 1885. „ — „ 20 „
10. Вопросы о наибольшихъ и наименьшихъ величинахъ, рѣшаемые посредствомъ уравненій 2-й степени, Бріо, пер. И. Н. Красовскаго. 1886. „ — „ 40 „
11. Ортоцентрическій треугольникъ. Н. Шимковича. 1886 г. . . . . „ — „ 10 „
12. Выводъ формулъ, служащихъ для разложенія въ рядъ логариѳмовъ. Г. Флоринскаго. 1886. „ — „ 15 „
13. Ученіе о логариѳмахъ въ новомъ изложеніи В. Морозова. 1886 г. . . . . „ — „ 15 „
14. Теорія Вѣроятностей. Лекціи Проф. В. П. Ермакова 1879 г. . . . . „ 1 „ 50 „
15. Нелинейныя Дифференціальныя уравненія съ частными производными перваго порядка со многими перемѣнными Каноническія уравненія. Лекціи Проф. В. П. Ермакова. 1884 г. „ 1 „ 30 „
16. Способъ наименьшихъ квадратовъ. Дополненіе къ теоріи вѣроятностей. Лекціи Проф. В. П. Ермакова 1887 года . . . . „ — „ 25 „

За пересылку прилагается 10% означенной цѣны.